
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Final Examination
Academic Session 2008/2009

April 2009

JIM 316 – Introduction To Operations Research
[Pengantar Penyelidikan Operasi]

Duration : 3 hour
[Masa: 3 jam]

Please ensure that this examination paper contains FIVE printed pages before you begin the examination.

Answer ALL questions. You may answer either in Bahasa Malaysia or in English.

Read the instructions carefully before answering.

Each question is worth 100 marks.

[Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi LIMA muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan.]

Jawab SEMUA soalan. Anda dibenarkan menjawab sama ada dalam Bahasa Malaysia atau Bahasa Inggeris.

Baca arahan dengan teliti sebelum anda menjawab soalan.

Setiap soalan diperuntukkan 100 markah.]

...2/-

1. Consider the following problem. Maximize $z = 2x_1 + 6x_2 + 9x_3$,
subject to

$$x_1 + x_3 \leq 3 \text{ (resource 1)}$$

$$x_2 + 2x_3 \leq 5 \text{ (resource 2)}$$

and

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0$$

- (a) Construct the dual problem for this primal problem. (50 marks)
- (b) Solve the dual problem graphically . Use this solution to identify the shadow prices for the resources in the primal problem. (50 marks)

2. Consider the transportation problem having the following parameter table:

		Destination						Supply
		1	2	3	4	5	6	
Source	1	13	10	22	29	18	0	5
	2	14	13	16	21	M	0	6
	3	3	0	M	11	6	0	7
	4	18	9	19	23	11	0	4
	5	30	24	34	36	28	0	3
Demand		3	5	4	5	6	2	

Use each of the following criteria to obtain an initial Basic Feasible (BF) solution.
Compare the values of the objective function for these solutions:

- (a) Northwest corner rule. (40 marks)
- (b) Vogel's approximation methods. (30 marks)
- (c) Russell's approximation methods. (30 marks)

...3/-

3. You need to take a trip by car to another town that you have never visited before. Therefore, you are studying a map to determine the shortest route to your destination. Depending on which route you choose, there are like other towns (call them A, B, C, D, E) that you might pass through on the way. The map shows the village along each road that directly connects two towns. These numbers are summarized in the following table, where a dash indicates that there is no road directly connecting these two towns without going through any other towns.

Town	Distance between Adjacent Towns (KM)					
	A	B	C	D	E	Destination
Origin	40	60	50	-	-	-
A		10	-	70	-	-
B			20	55	40	-
C				-	50	-
D					10	60
E						80

- (a) Formulate this problem as a shortest-path problem by drawing a network where nodes represent towns, link represent roads, and numbers indicate the length of each link in kilometers.
(50 marks)
- (b) Use algorithm to solve this shortest-path problem.
(50 marks)
4. Suppose that the demand for a product is 30 units per month and the product are withdrawn at a constant rate. The setup cost each time a production run is undertaken to replenish inventory is RM15. The production cost is RM1 per unit and the inventory holding cost is RM0.30 per unit per month.
- (a) Assuming shortages are not allowed, determine how often to make a production run and what size it should be.
(50 marks)
- (b) If shortages are allowed but cost RM3 per unit per month will be charge, determine how often to make a production run and what size it should be.
(50 marks)

1. Pertimbangkan masalah berikut. Maksimumkan $z = 2x_1 + 6x_2 + 9x_3$, bergantung pada

$$x_1 + x_3 \leq 3 \text{ (sumber 1)}$$

$$x_2 + 2x_3 \leq 5 \text{ (sumber 2)}$$

dan

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0$$

- (a) Bina masalah dual untuk masalah primal ini.

(50 markah)

- (b) Selesaikan masalah dual secara grafik. Gunakan jawapan ini untuk menentukan harga bayangan untuk sumber-sumber dalam masalah primal.

(50 markah)

2. Pertimbangkan masalah pengangkutan dengan jadual parameter berikut:

		Destinasi						Bekalan
		1	2	3	4	5	6	
Sumber	1	13	10	22	29	18	0	5
	2	14	13	16	21	M	0	6
	3	3	0	M	11	6	0	7
	4	18	9	19	23	11	0	4
	5	30	24	34	36	28	0	3
Permintaan		3	5	4	5	6	2	

Gunakan setiap kriteria berikut untuk mendapatkan penyelesaian asas tersaur awal. Bandingkan nilai dari fungsi matlamat untuk penyelesaian ini.

- (a) Petua sudut Northwest.

(40 markah)

- (b) Kaedah penghampiran Vogel.

(30 markah)

- (c) Kaedah penghampiran Russell.

(30 markah)

...5/-

3. Anda membuat perjalanan dengan kereta ke bandar lain yang belum pernah anda kunjungi sebelum ini. Oleh itu, anda perlu mengkaji peta untuk menentukan perjalanan yang terpendek menuju destinasi. Bergantung pada perjalanan yang anda pilih, terdapat 5 bandar lain (katakan A, B, C, D, E) yang mungkin akan dilalui. Peta menunjukkan jarak di antara 2 bandar. Jarak ini diringkaskan dalam jadual berikut, di mana tanda sengkang menandakan bahawa tidak ada jalan terus yang menghubungkan kedua-dua bandar itu tanpa melalui bandar-bandar lain.

Bandar	Jarak antara bandar-bandar (KM)					
	A	B	C	D	E	Destination
Tempat Permulaan	40	60	50	-	-	-
A		10	-	70	-	-
B			20	55	40	-
C				-	50	-
D					10	60
E						80

- (a) Rumuskan masalah ini sebagai masalah jarak terpendek dengan menggambar rangkaian di mana nod melambangkan bandar, garis melambangkan jalan dan nombor menunjukkan jarak antara dua bandar dalam kilometer.
(50 markah)
- (b) Gunakan algoritma untuk menyelesaikan masalah jarak terpendek ini.
(50 markah)
4. Katakan bahawa permintaan untuk suatu produk adalah 30 unit setiap bulan dan barang dikeluarkan pada kadar malar. Kos penyediaan ialah RM15. Kos produksi adalah RM1 per unit dan kos inventori adalah RM0.30 per unit setiap bulan.
- (a) Andaikan kekurangan produk tidak dibenarkan, tentukan kekerapan produksi harus berjalan dan tentukan saiznya.
(50 markah)
- (b) Jika kekurangan produk dibenarkan, dengan kos RM3 per unit setiap bulan dikenakan, tentukan kekerapan produksi harus berjalan dan tentukan saiznya.
(50 markah)